

## Eine vergleichende Gegenüberstellung von zentraler und dezentraler Klimatisierung

Prof. Dr.-Ing. Michael Haibel

Prodekan und Studiengangsleiter  
für Gebäudeklimatik an der FH Biberach

öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger für Raumluf- und Klimatechnik



# Inhalt:

---

1. Aufgaben der Klimatisierung
2. Parameter für Behaglichkeit
3. grundlegender Aufbau zentraler und dezentraler Systeme
4. Gegenüberstellung „orthodoxer“ Systeme
5. Entscheidungsmatrix für die Systemauswahl
6. Problempunkte beispielhaft bei dezentralen Systemen
7. Ausführungsbeispiele zentraler und dezentraler Systeme
8. Fazit



# 1. Aufgaben der Klimatisierung

---

Schaffung von „Behaglichkeit“ in Räumen und Gebäuden für

- Personen
- Prozessen
- (Tieren, Pflanzen)

unter Randbedingungen:

- Minimierung von LCC  
(kumulierte Kosten für Investition + Energie + Wartung)
- Nachhaltigkeit  
(Nutzungsänderungen, Hygiene, gesellschaftl. Akzeptanz, etc.)



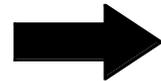
## 2. Parameter für Behaglichkeit

---

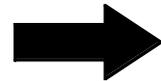
### Physikalische Parameter:

- Temperaturen und Feuchte
- Luftgeschwindigkeiten und Turbulenz
- Schadstoffkonzentrationen und Raumluftqualität (IAQ)

Methoden



Luftaustausch



thermische Luftbehandlung



Luftführung im Raum

### weitere physikalische Parameter:

- Beleuchtung (Intensität, Farbe, Verteilung)
- Schall (Intensität, Dynamik, Klangspektrum)



## 2. Parameter für Behaglichkeit

---

### Psychologische Parameter:

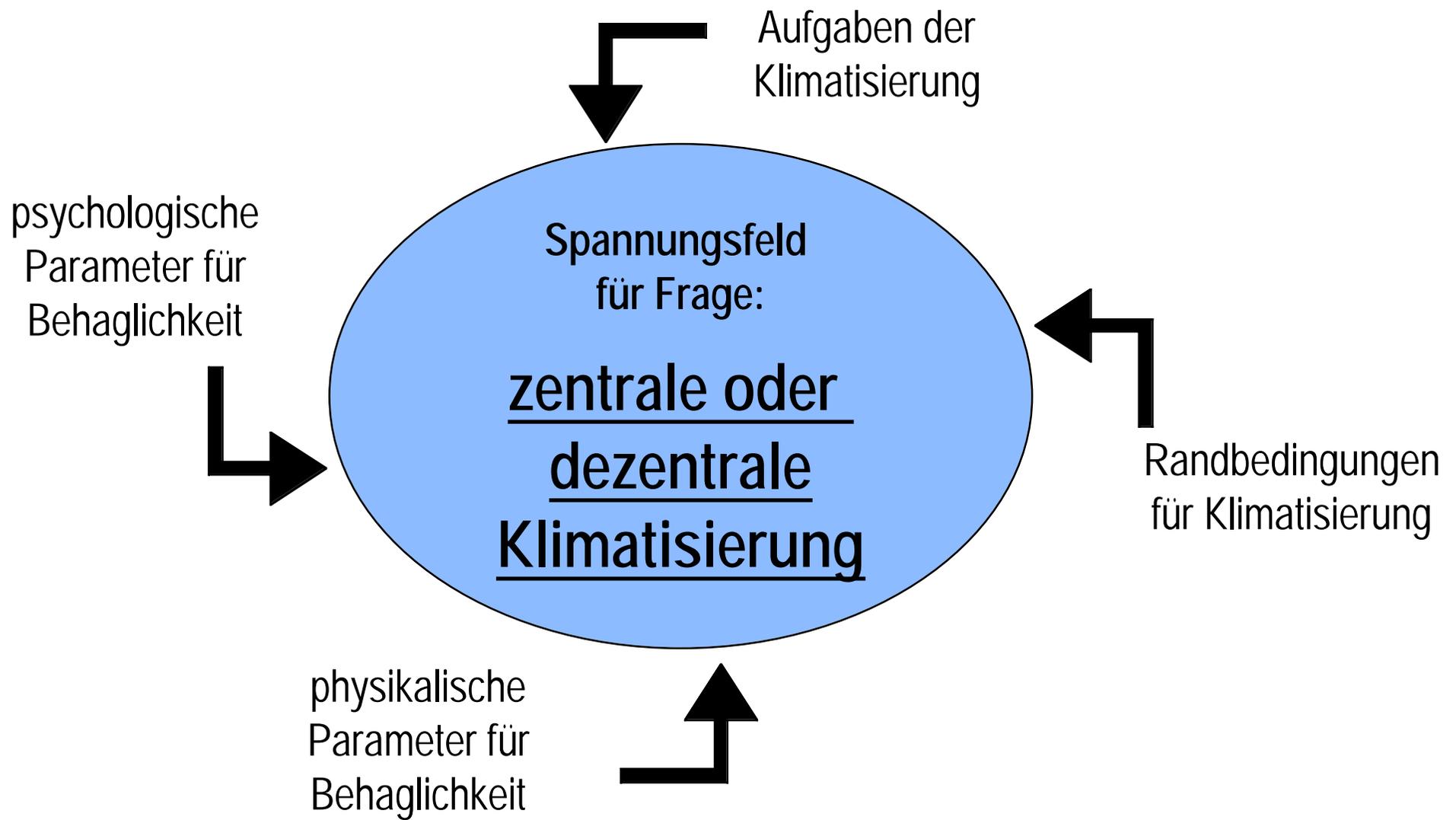
- Bedürfnis nach Individualität
- „Sehen wollen, woher das Klima kommt“
- u.v.m.

Dies bedeutet:

Nur schwer mess- und begreifbare  
Empfindungen und Bedürfnisse von

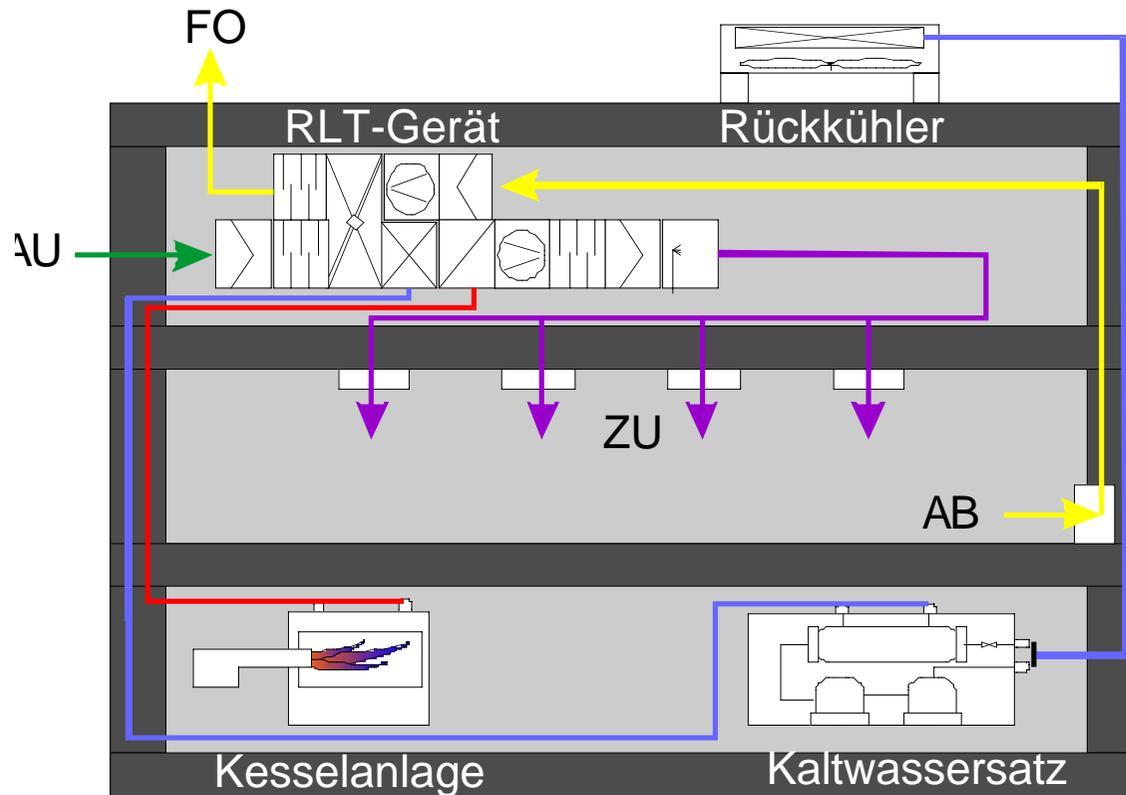
Nutzer





# 3. Grundlegende Systemaufbauten

## a) zentrale Systeme



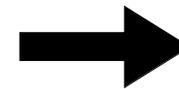
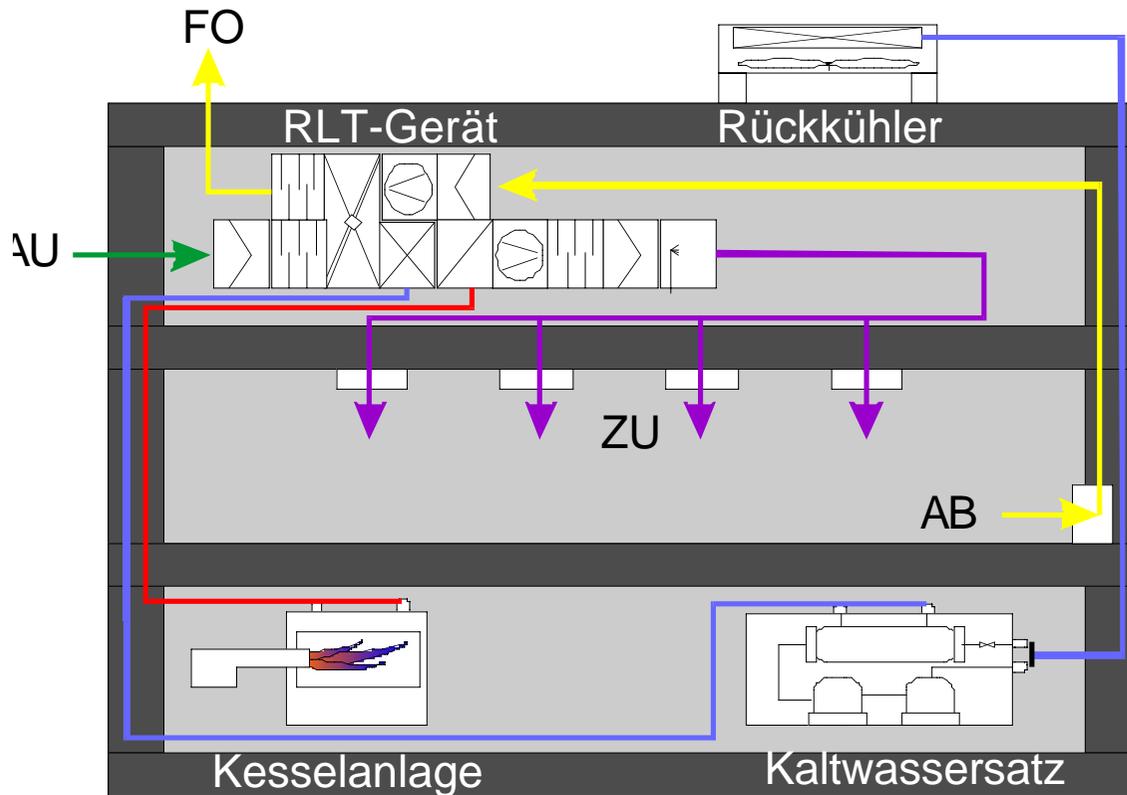
### Merkmale:

- zentrale Luftkonditionierung
- zentrale Peripheriesysteme
- Konzentration von Aggregaten und Systemen
- überschaubare Anordnungen
- einfache Wartung von Geräten



# 3. Grundlegende Systemaufbauten

## a) zentrale Systeme



ein „globaler“  
Klimatisierungs-  
zustand im  
gesamten System

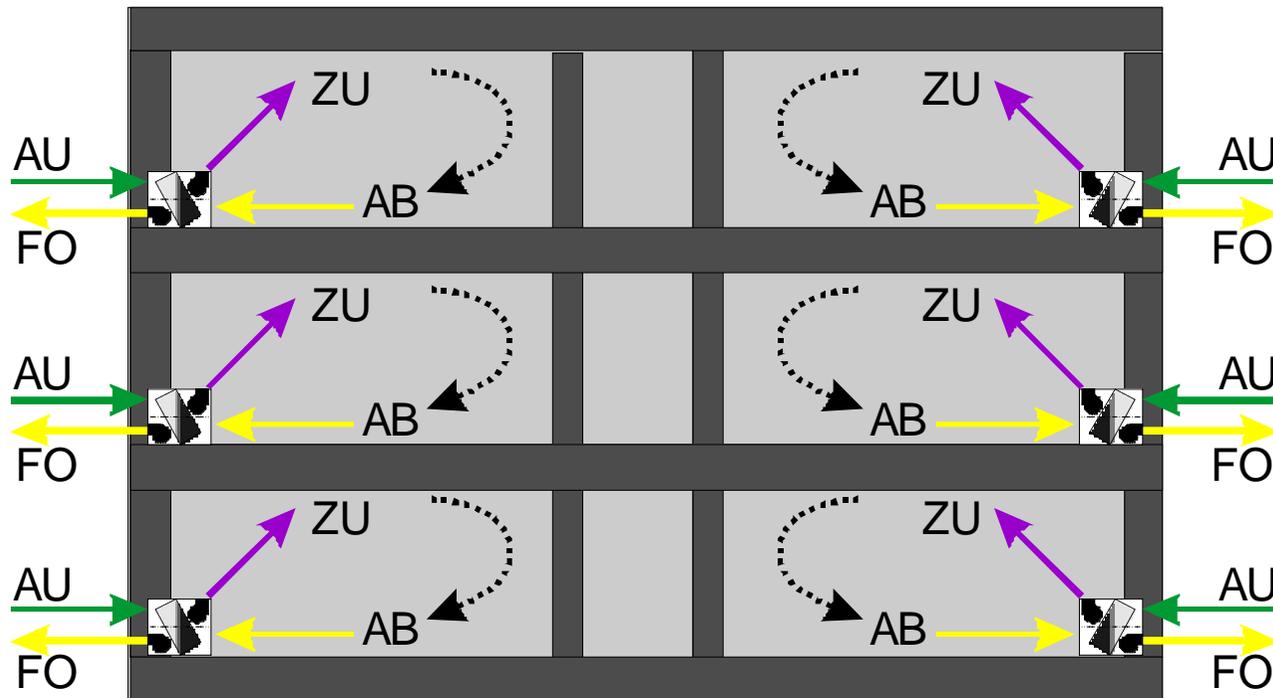
d.h.

**homogenes Klima**



# 3. Grundlegende Systemaufbauten

## b) dezentrale Systeme



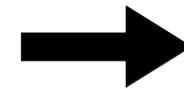
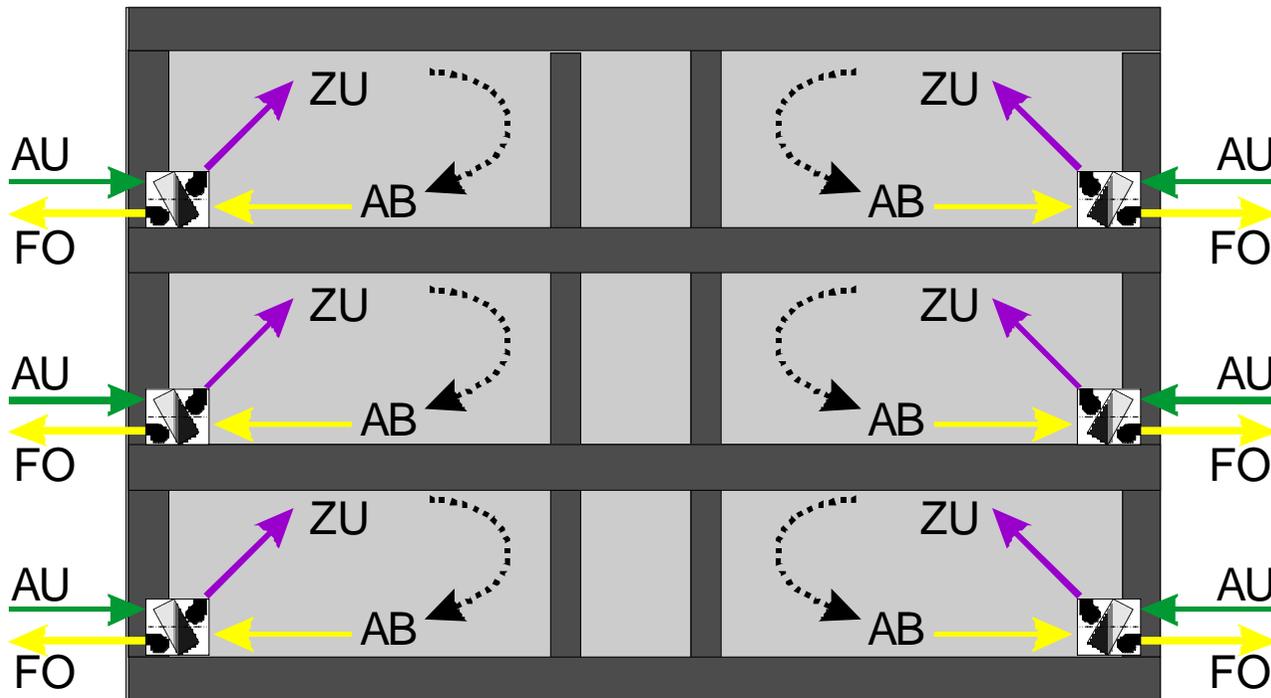
### Merkmale:

- kurze Lufttransportwege
- kein „Lufttourismus“ im Gebäude
- starke Verteilung der Systeme
- aufwendige Wartung
- massiver Aufwand für MSR und GLT



# 3. Grundlegende Systemaufbauten

## b) dezentrale Systeme



viele „lokale“  
Klimatisierungs-  
zustände im  
Gebäude

d.h.

**heterogenes Klima**



# 4. Gegenüberstellung „orthodoxer“ Systeme

---

## Thema: Lufttransport

	<u>zentrale Systeme</u>	<u>dezentrale Systeme</u>
• Luftverteilsystem:	weit verzweigt	vernachlässigbar
• Druckverluste im Verteilsystem:	hoch	vernachlässigbar
• Probleme bei Unterbringung und Verlegung von Kanälen:	z. T. kritisch	vernachlässigbar
• Eingriffe in die Fassaden / Wetterschutz:	vernachlässigbar	z. T. beträchtlich
• Lufteinbringung in Räume/Zonen:	hohe Variabilität	sehr eingeschränkt



# 4. Gegenüberstellung „orthodoxer“ Systeme

---

## Thema: Luftkonditionierung

	<u>zentrale Systeme</u>	<u>dezentrale Systeme</u>
• Luftfiltration:	uneingeschränkt	nur eingeschränkt
• Lufterwärmung:	uneingeschränkt	uneingeschränkt
• Luftkühlung:	uneingeschränkt	(heute) nur eingeschränkt
• Luftbefeuchtung:	uneingeschränkt	(heute) nicht möglich
• Luftentfeuchtung:	uneingeschränkt	(heute) nur eingeschränkt
• Wärmerückgewinnung:	uneingeschränkt	möglich



# 4. Gegenüberstellung „orthodoxer“ Systeme

---

## Thema: Wartung der Systeme

### zentrale Systeme

### dezentrale Systeme

- |                       |                |                  |
|-----------------------|----------------|------------------|
| • RLT-Geräte:         | zeitunkritisch | aufwendig        |
| • Luftverteilsysteme: | aufwendig      | vernachlässigbar |



## 4. Gegenüberstellung „orthodoxer“ Systeme

---

### Thema: Regelungs- und Automatisierungsaufwand

	<u>zentrale Systeme</u>	<u>dezentrale Systeme</u>
• für reine Funktion der RLT-Geräte:	gering	gering
• für Energiemanagement:	mäßig	hoch
• für Facilitymanagement:	mäßig	sehr hoch



# 4. Gegenüberstellung „orthodoxer“ Systeme

---

## Thema: Nutzung und Umnutzung

	<u>zentrale Systeme</u>	<u>dezentrale Systeme</u>
• modularer Systemaufbau und Erweiterungsmöglichkeiten:	sehr gering	sehr hoch
• einstellbare Klimabedingungen	homogen	heterogen
• Akzeptanz:	sehr gering	hoch



# 5. Entscheidungsmatrix für Systemauswahl

---

Frage: Welche Systemart ist für welche Anforderungen geeignet?

Methode: Gegenüberstellung der wesentlichen Anforderungsmerkmale an Klimasysteme.



## 5. Entscheidungsmatrix für Systemauswahl

---

<u>Anforderungsmerkmal</u>	<u>zentrale Systeme</u>	<u>dezentrale Systeme</u>
Raumgröße	Typ „Halle“	Typ „Zimmer“
Humanklima	X	XX
Prozessklima	XX	-
Akzeptanz	-	XX
Modularität	-	XX
homogenes Globalklima	XX	-
Individualklima (heterogen)	-	XX
energetische Optimierung	X	XX



# 5. Entscheidungsmatrix für Systemauswahl

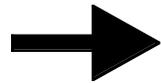
<u>Gegenüberstellung der Kosten</u>	<u>zentrale Systeme</u>	<u>dezentrale Systeme</u>
Investitionskosten (total)	↑ (tendenziell)	↓ (tendenziell)
Energiekosten für Anlagenbetrieb	↑ ↓ (abhängig von Systemaufbau)	↑↑ ↓↓ (abhängig von Systemaufbau)
Wartungsaufwand	↓	↑ ↑
bei jeweils optimierten Systemen gilt (inkl. Baukörper):	LCC ↓	LCC ↓↓



## 6. Problempunkte bei Systemarten

---

zentrale und dezentrale Systeme haben noch  
signifikante Problempunkte



Handlungsbedarf hinsichtlich

- Neuentwicklungen
- Erweiterungen
- Optimierungen



# 6. Problempunkte bei Systemarten

---

## am Beispiel dezentraler Systeme:

- Außenluftansaug über Fassade
  - Perforation der Fassade
    - ➔ Erarbeiten architektonischer Lösungen bereits im Entwurfsstadium
  - dynamische Windlasten auf Gebäude
  - Wetterschutz der Ansaugöffnung
    - ➔ Umsetzung des Prinzips der „dynamischen Poren“

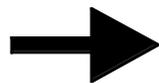
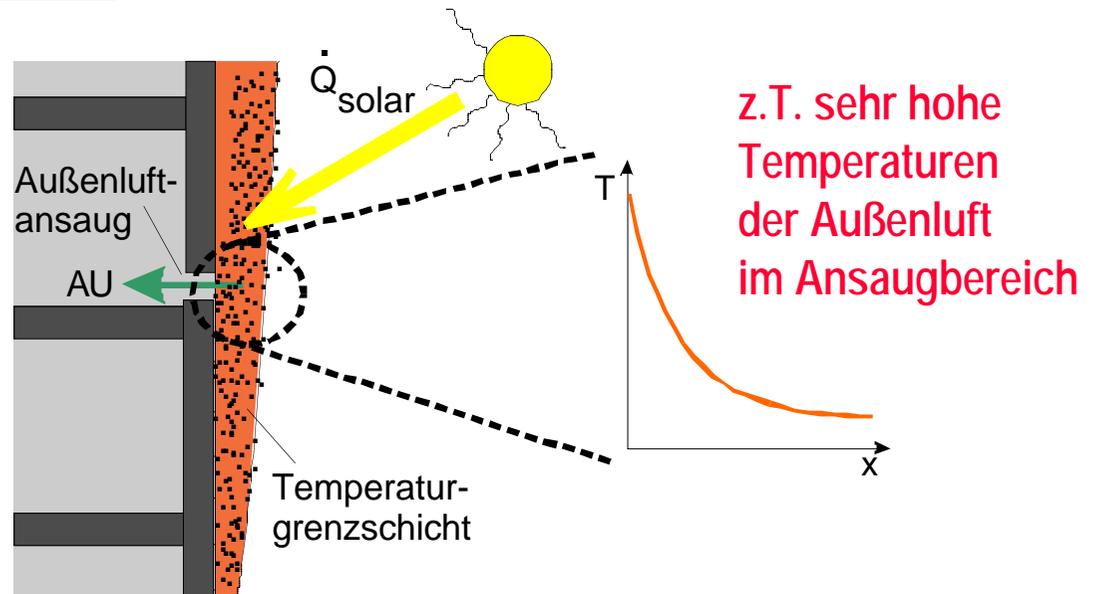


# 6. Problempunkte bei Systemarten

am Beispiel dezentraler Systeme:

- Außenluftansaug über Fassade

- Temperaturprofil an der Fassade



Erarbeiten architektonischer Lösungen zur

- Verlängerung der Ansaugstrecke über Grenzschicht (im Kühlfall !)
- Verkleinerung der Grenzschichtdicke (im Kühlfall !)



# 6. Problempunkte bei Systemarten

---

## am Beispiel dezentraler Systeme:

- **Regelung und Automatisierung**

➔ ganzheitliche Automatisierungsstrategien für Gebäude

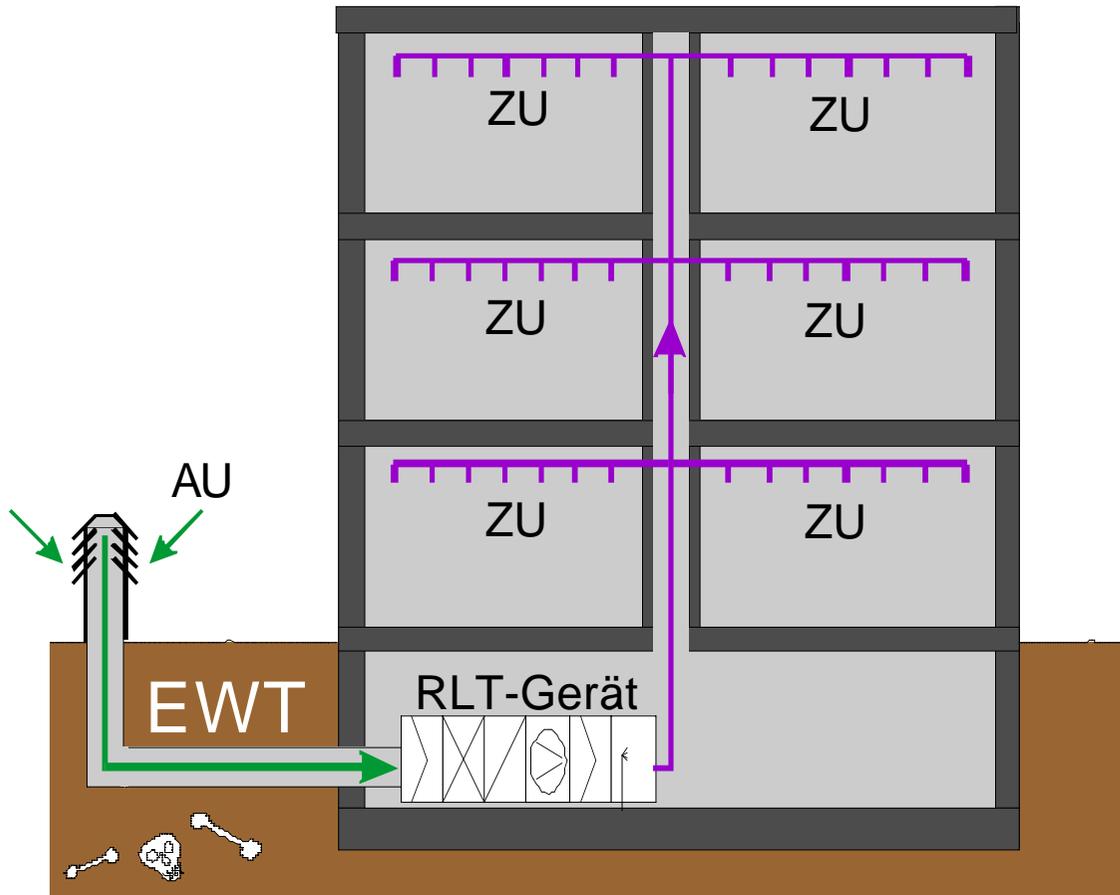
➔ durchgängige Regelungskonzepte

➔ Intelligente „Client - Regelungen“

➔ Plug + Play - Systeme mit geräteunabhängigen Standards



# 7. Ausführungsbeispiele



## zentrales Klimasystem mit Erdreichwärmetauscher (EWT):

➔ Vorkonditionierung der Außenluft im

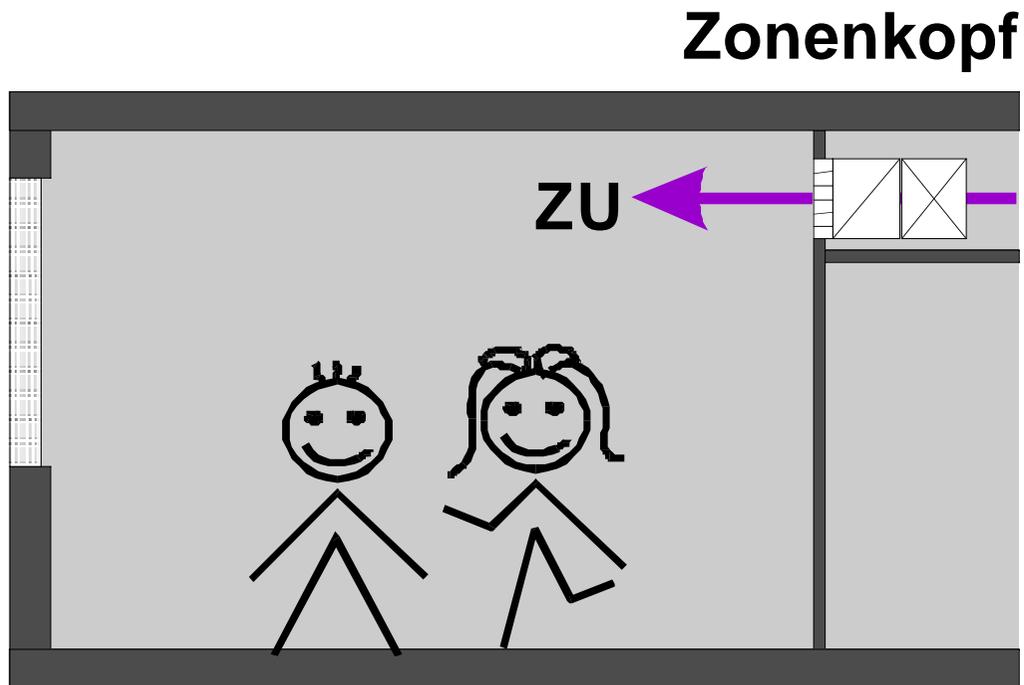
- Winter  $t_{AU} \uparrow$
- Sommer  $t_{AU} \downarrow$

damit: Senkung der Energiebedarfe zur Luftkonditionierung



# 7. Ausführungsbeispiele

---



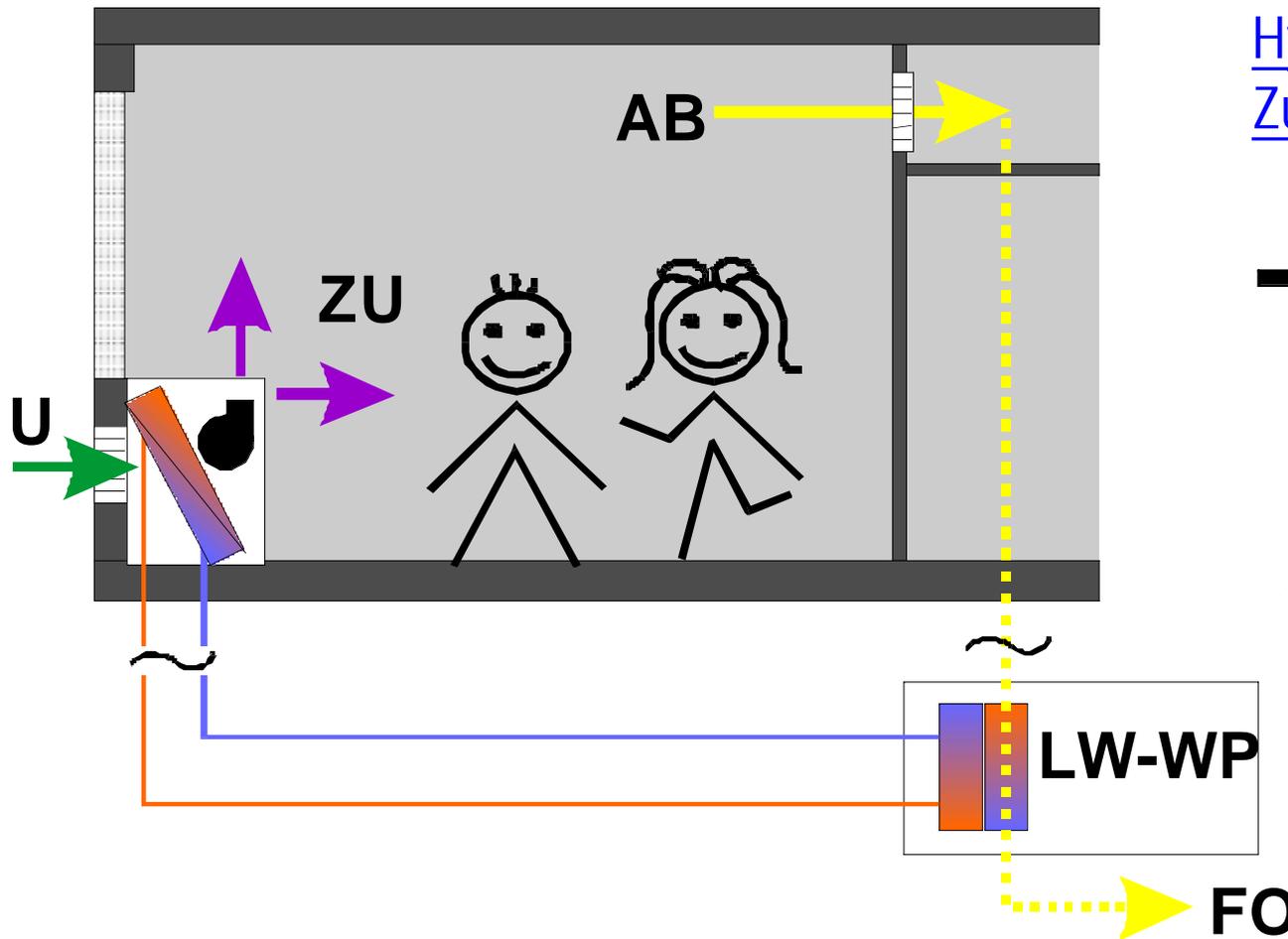
## Hybridsystem mit Zonenkopf:

- ➔ zentrale Grundkonditionierung der Zuluft
- ➔ dezentrale Individualkonditionierung der Zuluft vor Zone

damit: Kombination von zentralem und dezentralem System



# 7. Ausführungsbeispiele



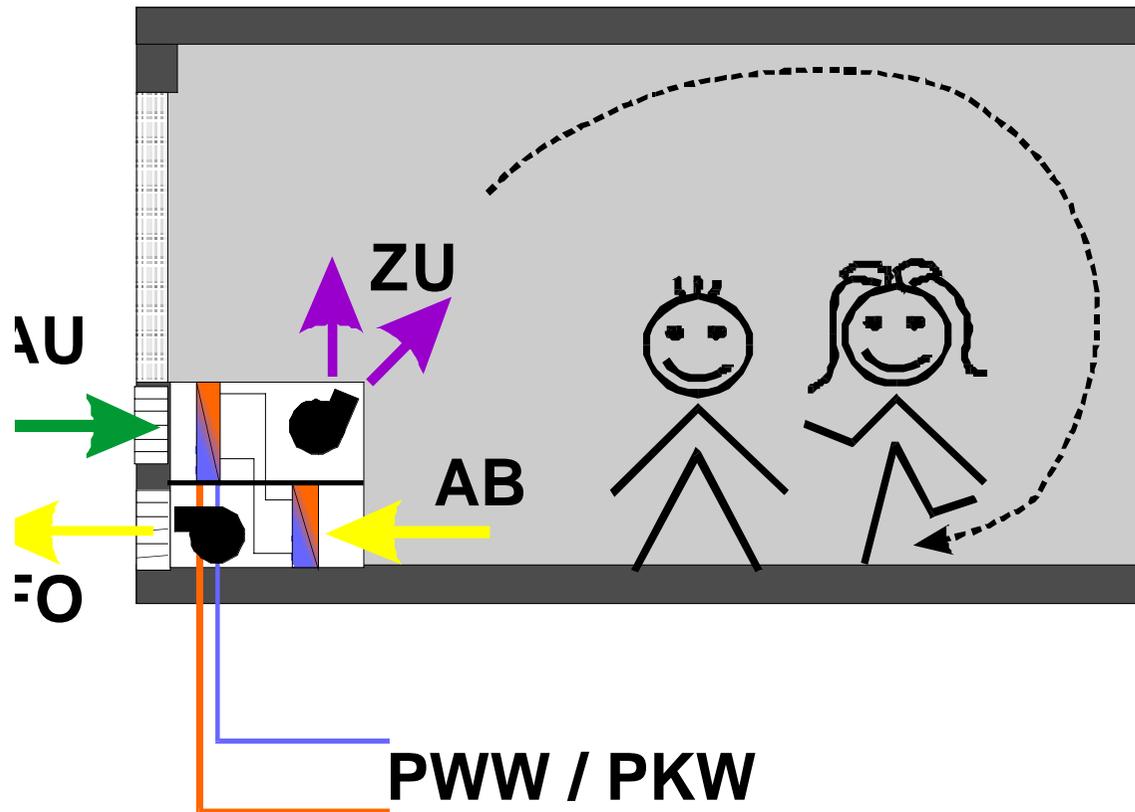
Hybridsystem mit dezentraler Zuluft und zentraler Abluft :

➔ Wärmerückgewinnung aus zentraler Abluft über Luft-Wasser-Wärmepumpe

damit: Kombination von zentralem und dezentralem System



# 7. Ausführungsbeispiele



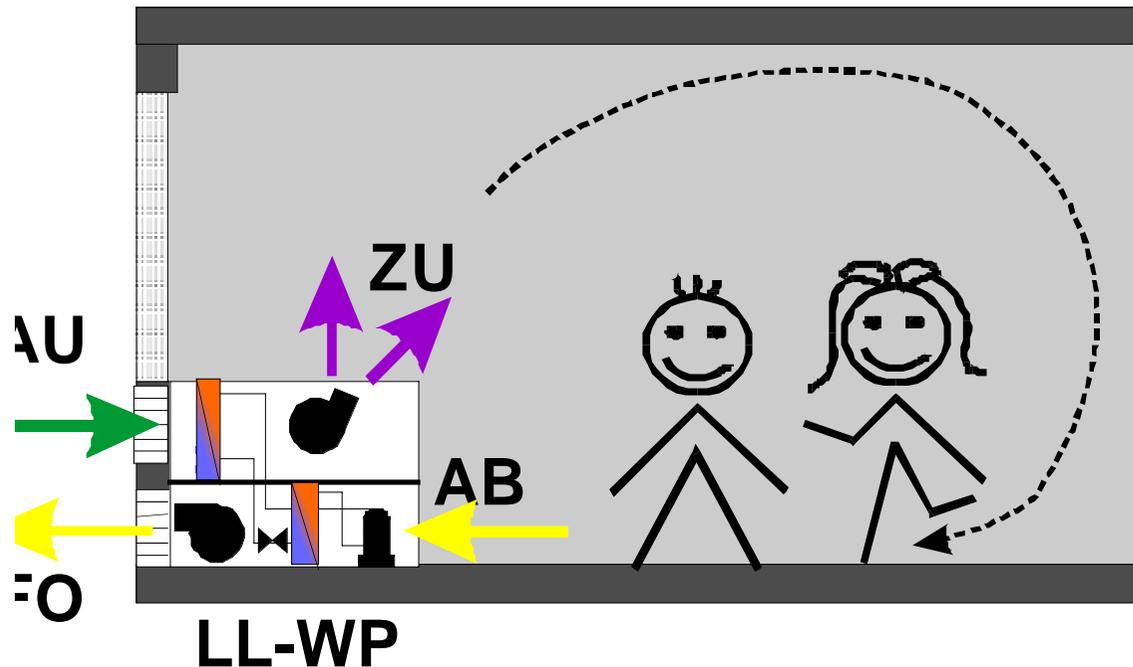
dezentrales System:

- ➔ Wärmerückgewinnung
- ➔ externe Medienversorgung (PWW; PKW)

damit: „klassische“ dezentrale Lösung



# 7. Ausführungsbeispiele



## dezentrales System mit LL-WP:

- ➔ Wärmerückgewinnung über LW-WP
- ➔ monovalenter Betrieb über WP
- ➔ Befeuchtung über Mikro-Befeuchter

damit: autarke, dezentrale Lösung



# 8. Fazit

---

zentrale und dezentrale Klimatisierungssysteme haben gleichermaßen Stärken und Schwächen, abhängig von

- Klimaanforderungen
- Gebäudeart
- Gebäudenutzung
- Nutzererwartungen

damit gilt:

**nicht**  
**„entweder oder“**  
**sondern**  
**„sowohl als auch“**

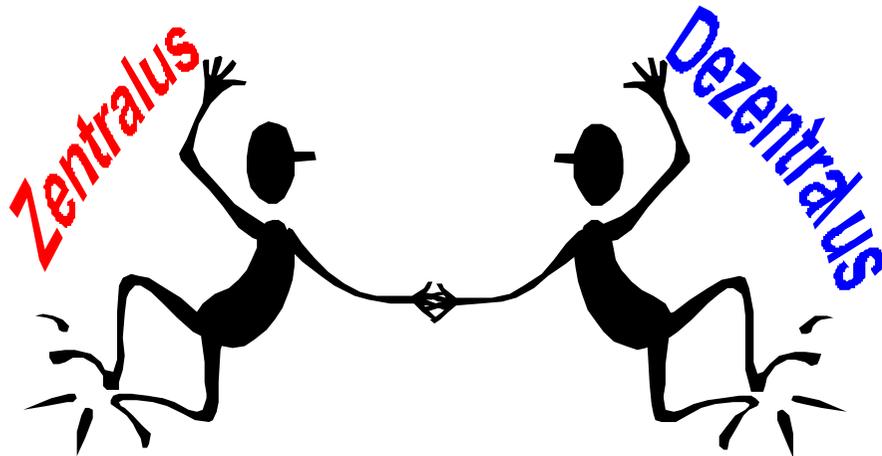


## 8. Fazit

---

Schlußfolgerung: zentrale und dezentrale RLT-Systeme  
haben ihre jeweils dezidierten  
Anwendungsfelder

dies bedeutet:



Ökumene  
statt  
Glaubenskrieg

